

PATENT
32860-000278/US

jc997 U.S. PTO
10/084153
02/28/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Christiane FOERTSCH and Toni KRESS
Application No.: NEW
Filed: February 28, 2002
For: COMPUTER-AIDED CONFIGURATION TOOL AND
APPARATUS

PRIORITY LETTER

February 28, 2002

Honorable Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, DC 20231

Dear Sirs:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. 119, enclosed is/are a certified copy of the following priority document(s).

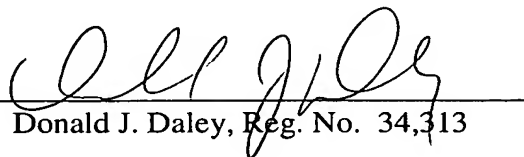
<u>Application No.</u>	<u>Date Filed</u>	<u>Country</u>
101 09 540.6	2/28/01	GERMANY

In support of Applicant's priority claim, please enter this document into the file.

Respectfully submitted,

HARNESS, DICKEY, & PIERCE, P.L.C.

By


Donald J. Daley, Reg. No. 34,313

P.O. Box 8910
Reston, Virginia 20195
(703) 390-3030



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 09 540.6
Anmeldetag: 28. Februar 2001
Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
München/DE
Bezeichnung: Rechnergestütztes Projektierungswerkzeug
IPC: G 06 F 17/50

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. Oktober 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Agurks

Beschreibung

Rechnergestütztes Projektierungswerkzeug

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein rechnergestütztes Projektierungswerkzeug.

Projektierungen technischer Anlagen werden immer komplexer. Die Projektierung erfordert daher einen immer größeren Aufwand, insbesondere in Anbetracht des allgemeinen Trends zur
10 Dezentralisierung.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein rechnergestütztes Projektierungswerkzeug zu schaffen, mittels
15 dessen auf einfache Weise auch komplexe technische Anlagen projektierbar sind bzw. eine gegebene Projektierung auf Fehler überprüfbar ist.

Bezüglich der einfachen und fehlerfreien Projektierung wird
20 die Aufgabe durch ein rechnergestütztes Projektierungswerkzeug gelöst, dem eine Anzahl von technischen Elementen und deren technische Beziehungen eingebbar sind, so dass die Elemente und deren Beziehungen eine technische Anlage spezifizieren, wobei dem Projektierungswerkzeug für jedes Element
25 technische Eigenschaften vorgebbar sind, wobei nur die Vorgabe technischer Eigenschaften für ein erstes Element zugelassen wird, aufgrund derer es mit einem zweiten Element, mit dem es in Beziehung stehen soll, kompatibel bleibt.

30 Für die Überprüfung einer gegebenen Projektierung wird die Aufgabe durch ein rechnergestütztes Projektierungswerkzeug gelöst, dem eine Anzahl von technischen Elementen und deren technische Beziehungen eingebbar sind, so dass die Elemente und deren Beziehungen eine technische Anlage spezifizieren,
35 wobei dem Projektierungswerkzeug für jedes Element technische Eigenschaften vorgebbar sind, wobei anhand der Eigenschaften eines ersten und eines zweiten Elements und einer zwischen

diesen Elementen bestehenden Beziehung prüfbar ist, ob das erste Element mit dem zweiten Element kompatibel ist.

5 Soweit es das Prüfen einer bestehenden Projektierung betrifft, ist die Prüfung besonders einfach, wenn die Elemente, deren technische Eigenschaften und deren Beziehungen aus einer Datei bzw. einem Dateikomplex, insbesondere einer ASCII-Datei, auslesbar sind.

10 Wenn die Elemente, deren technische Eigenschaften und deren Beziehungen interaktiv eingebbar und/oder änderbar sind, sind Neueingaben und Änderungen besonders einfach möglich.

15 Wenn die Vorgabe der technischen Eigenschaften für die Elemente durch Auswahl eines Elements aus einem Katalog von Elementen mit vordefinierten elementspezifischen Eigenschaften erfolgt, sind interaktive Eingaben besonders komfortabel und einfach zu erstellen. Insbesondere ist in diesem Fall gewährleistet, dass Eingaben sinnvoll sind, das heißt, dass entsprechende Elemente überhaupt zur Verfügung stehen.

20 Wenn die Prüfung auf Kompatibilität eine Prüfung der Art des ersten und des zweiten Elements, eine Prüfung der bestehenden Beziehung und eine Prüfung umfasst, ob das erste Element eine von der Art des zweiten Elements und/oder der bestehenden Beziehung abhängige technische Bedingung erfüllt, ist die Prüfung besonders zuverlässig.

30 Wenn die Bedingung aus einem in einer Datei bzw. einem Dateikomplex, insbesondere einer ASCII-Datei, hinterlegten Satz von Bedingungen ausgewählt ist, arbeitet das Projektierungswerkzeug besonders flexibel. Insbesondere sind die Bedingungen in diesem Fall auf einfache Weise - nämlich mittels jedes üblichen Editors - änderbar.

35

Wenn die eingegebenen bzw. geänderten Elemente, deren technische Eigenschaften und deren Beziehungen als Datei bzw. Da-

teikomplex, insbesondere wieder als ASCII-Datei, hinterlegbar sind, sind Projektierungen besonders einfach dokumentierbar.

Das Projektierungswerkzeug ist prinzipiell universell ein-
5 setzbar. Vorzugsweise aber sind die Elemente elektrische Elemente und die Eigenschaften elektrische, elektronische oder elektromechanische Eigenschaften. Beispiele derartiger Elemente sind Niederspannungsschaltgeräte und deren vor- und nachgeschaltete Elemente.

10 Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigen in Prinzipdarstellung

15 FIG 1 ein Beispiel einer technischen Anlage,
FIG 2 einen Rechner und
FIG 3 ein Ablaufdiagramm.

FIG 1 zeigt ein sehr einfaches Beispiel einer technischen Anlage. Gemäß FIG 1 weist sie einen Motor 1 auf, der über ein
20 Kabel 2, ein Schütz 3 und ein weiteres Kabel 4 mit einem Speisebaustein 5 verbunden ist. Der Speisebaustein 5 wird über ein Drehstromnetz 6 gespeist. Die Elemente 1 bis 5 der technischen Anlage sind somit elektrische Elemente, nämlich
25 ein Niederspannungsschaltgerät (Schütz 3), dessen vorgeschaltete Elemente (Kabel 4 und Speisebaustein 5) und dessen nachgeschaltete Elemente (Kabel 2 und Motor 1).

Die technische Anlage gemäß FIG 1 soll nun mittels eines
30 Rechners 7, der gemäß FIG 2 mit einem Projektierungswerkzeug 8 programmiert ist, projiziert bzw. eine gegebene Projektierung überprüft werden. Dem Rechner 7 sind hierzu die üblichen Ein- und Ausgabeeinheiten 9 bis 12, nämlich eine Tastatur 9, eine Maus 10, ein Monitor 11 und ein Drucker 12, zugeordnet.
35 Mittels der Einheiten 9 bis 12 kommuniziert der Rechner 7 mit einem schematisch dargestellten Anwender 13. Ferner kann dem Rechner 7 gegebenenfalls eine Schnittstelle 14 zugeordnet

sein, über die der Rechner 7 mit einem Rechnernetz 15 verbunden ist, zum Beispiel dem Internet 15. Im Rahmen der Abarbeitung des Projektierungswerkzeugs 8, das ein Programmmodul ist, greift der Rechner 7 dabei unter anderem auf Dateien bzw. Dateikomplexe 16 bis 18 zu (soweit nachfolgend der Einfachheit halber nur von Dateien gesprochen wird, soll dieser Begriff stets auch die Möglichkeit eines Dateikomplexes mit umfassen). Die Dateien 16 bis 18 sind vorzugsweise, aber nicht zwingenderweise, als ASCII-Dateien ausgebildet.

Die Datei 16 ist beispielsweise eine Datei, in der die Elemente 1 bis 5, deren technische Eigenschaften und deren Beziehungen untereinander hinterlegt sind. Die Datei 16 ist von dem Projektierungswerkzeug 8 sowohl les- als auch schreibbar.

Die Datei 16 spezifiziert also die technische Anlage. Die Datei 17 enthält einen Katalog von Elementen mit vordefinierten elementspezifischen Eigenschaften. Die Datei 18 enthält Bedingungen, auf die die Elemente 1 bis 5 zu prüfen sind.

In dem oben stehend in Verbindung mit FIG 1 angegebenen Beispiel könnte die Datei 16 z. B. folgenden Aufbau haben:

1: Motor Typ 1

MLFB

230 V ~

2 kW

2

2

.

.

.

2: Kabel Typ 3

MLFB

500 V

16 A

5 2, 0

1, 3

.

.

.

10 3: Schütz Typ 2

MLFB

400 V 3 ~

16 A

0, 0

15 2, 4

.

.

.

4: Kabel Typ 2

20 MLFB

500 V

16 A

0, 2

3, 5

25

.

.

.

5: Speisebaustein Typ 9

MLFB

30 400 V 3 ~

30 A

2

4

.

35

.

.

In der Tabelle bedeuten die Nummern vor dem Doppelpunkt die Nummer des jeweiligen Elements. Hinter dem Doppelpunkt steht dann eine Beschreibung des Elements, eine eindeutige Typenbezeichnung (MLFB = maschinenlesbare Fabrikatbezeichnung) sowie
5 seine elektrischen und elektromechanischen Eigenschaften und seine Beziehungen zu anderen Elementen, insbesondere seine Verbindungen. Dies sei nachstehend anhand des Kabels 2 näher erläutert.

10 Gemäß oben stehender Tabelle ist das Kabel 2 vom Typ 3. Seine MLFB ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht von Bedeutung, solange sie nur eindeutig für dieses Kabel ist. Die
maximal über das Kabel 2 übertragbare Spannung beträgt 500
15 Volt, der maximale Strom 16 Ampere. An seinen Enden ist das Kabel mit den Anschlusstypen „2“ bzw. „0“ versehen. „2“ kann beispielsweise eine genormte Steckerbuchse symbolisieren, „0“ einfache abisolierte Drahtenden. Das Kabel 2 ist mit den Elementen 1 und 3 direkt verbunden. Ferner kann es weitere Eigenschaften (...) aufweisen.

20

Die elektrischen Eigenschaften der Elemente 1 bis 5 sind beispielsweise ihre Spannungen, Ströme, Leistungen usw.. Die Art der Anschlusstechnik (z. B. Typ 2 oder Typ 0) ist eine elektromechanische Eigenschaft. Aber auch elektronische Eigenschaften wie z. B. die Art eines Busprotokolls oder eine maximal zulässige Datenübertragungsrate, kommen in Frage. Die
25 technischen Beziehungen bestehen in der Abfolge der Elemente 1 bis 5.

30 Die Katalogdatei 17 ist ähnlich aufgebaut wie die Projektierungsdatei 16. Sie enthält jedoch nicht die Zeile, in der festgelegt ist, mit welchen Elementen die einzelnen vordefinierten Elemente zu verbinden sind. Stattdessen kann sie weitere - technische oder nicht technische - Eigenschaften der
35 in ihr hinterlegten Elementbeschreibungen enthalten, z. B. die Abmessungen, das Gewicht, den Hersteller und den Preis des beschriebenen Elements.

Die Datei 16 kann vom Projektierungswerkzeug 8 aus selektiert und ihr Inhalt, also die Elemente 1 bis 5, deren technische Eigenschaften und ihre Beziehungen, ausgelesen werden. Ebenso können die Elemente 1 bis 5, deren technische Eigenschaften und ihre Beziehungen wieder in die Datei 16 eingeschrieben und so in ihr hinterlegt werden. Dies gilt auch, wenn die Datei 16 von außen, beispielsweise über ein Diskettenlaufwerk oder über das Rechnernetz 15, zur Verfügung gestellt wird.

Es ist aber auch möglich, die Elemente 1 bis 5 und ihre technischen Eigenschaften sowie ihre Beziehungen interaktiv einzugeben bzw. zu ändern. Dabei ist es möglich, einzelne Eingaben interaktiv vorzugeben. Es ist aber auch möglich, eine einfache Elementgruppe (z.B. „Motoren“) auszuwählen. In diesem Fall greift das Projektierungswerkzeug 8 auf die Datei 17 zu. Durch Vorgabe des Kriteriums „Motoren“ wird der Katalog 17 nach allen Motoren durchsucht und die darin vorspezifizierten Motoren dem Anwender 13 angeboten. Dieser muss dann nur noch ein Element auswählen, um das Element mit allen seinen technischen Eigenschaften zu spezifizieren. Die Auswahl der Elementgruppe kann dabei ggf. in Stufen erfolgen, bis das gewünschte Element eindeutig selektiert ist. Es ist also eine sehr einfache Eingabe möglich.

Mittels des Projektierungswerkzeugs 8 ist sowohl eine Prüfung einer bestehenden Projektierung als auch - mit oder ohne Prüfung - eine Projektierung als solche möglich. Daher wird gemäß FIG 3 bei der Abarbeitung des Projektierungswerkzeugs 8 zunächst in einem Schritt 19 abgefragt, ob bereits während der Vorgabe der technischen Eigenschaften eine Überprüfung auf Kompatibilität erfolgen soll. Sodann wird in einem Schritt 20a abgefragt, ob Daten aus der Datei 16 ausgelesen werden sollen. Je nach Ergebnis dieser Eingabe wird entweder sofort oder nach einem Schritt 20b, in dem die Datei 16 in den Rechner 7 eingelesen wird, mit einem Schritt 21 fortgefahren.

Im Schritt 21 wird abgefragt, ob ein Test der momentanen Konfiguration bzw. technischen Anlage vorgenommen werden soll. Es wird also gefragt, ob die Konfiguration, egal ob alt oder neu eingegeben, egal ob richtig oder falsch eingegeben, auf
5 Kompatibilität geprüft werden soll.

Bejahendenfalls wird in einem Schritt 22 für jedes Paar von Elementen 1 bis 5 überprüft, ob zwischen diesen Elementen 1 bis 5 eine Beziehung besteht und welche Einschränkungen dies
10 beispielsweise für die Kompatibilität der Elemente 1 bis 5 hat. Diese Prüfung erfolgt unter Abarbeitung der in der Datei 18 hinterlegten Bedingungen. Zur Prüfung werden also die Eigenschaften der Elemente 1 bis 5, etwaige zwischen den Elementen 1 bis 5 bestehende Beziehungen und die Bedingungen der
15 Datei 18 herangezogen.

In einem Schritt 23 wird dann überprüft, ob eine Inkompatibilität ermittelt wurde. Wenn ja, wird zunächst zu einem Schritt 24 verzweigt, in dem eine Fehlermeldung ausgegeben
20 wird. Ansonsten wird direkt zu einem Schritt 25 verzweigt. Im Schritt 25 wird abgefragt, ob die Abarbeitung des Projektierungswerkzeugs 8 beendet werden soll. Wenn ja, wird die Abarbeitung beendet, ansonsten wird zum Schritt 19 zurückgesprungen.

25

Wenn im Schritt 21 die Durchführung des Test verneint wurde, wird zu einem Schritt 26 verzweigt. Dort wird vom Projektierungswerkzeug 8 interaktiv eine Ein- bzw. Vorgabe abgefragt.

30 Die Eingabe kann z. B. die Neueingabe oder das Löschen eines Elements sein. Die Eingabe kann auch die Vorgabe einer Eigenschaft, z. B. der Nennleistung des Motors 1 sein.

Im Falle einer Einzeleingabe einer technischen Eigenschaft,
35 z. B. einer Nennleistung, wird diese zunächst nur vorläufig übernommen. Sodann wird in einem Schritt 27 überprüft, ob im Schritt 19 eine sofortige Prüfung von Eingaben gewünscht wur-

de. Wenn nicht, wird die Eingabe unabhängig davon, ob sie mit bisherigen Eingaben kompatibel ist oder nicht, endgültig übernommen. Ansonsten wird in einem Schritt 29 überprüft, ob die Eingabe mit bisherigen Eingaben kompatibel ist. Wenn sie kompatibel ist, wird sie in einem Schritt 30 übernommen, ansonsten in einem Schritt 31 abgelehnt.

Gegebenenfalls kann der Benutzer in Schritt 26 aber auch in einem ersten Teilschritt eingeben, dass er z. B. einen Motor spezifizieren möchte. Das Projektierungswerkzeug 8 greift in diesem Fall auf die Katalogdatei 17 zu und bietet dem Anwender 13 Motoren zur Auswahl an. Falls im Schritt 19 eine sofortige Prüfung auf Kompatibilität eingegeben wurde, wird nur eine Auswahl möglicher Motoren angeboten. Die Auswahl kann dabei beispielsweise darin bestehen, dass tatsächlich auswählbare Elemente in voller Schrift und nicht auswählbare Elemente schattiert dargestellt werden.

Die Prüfung auf Kompatibilität findet im letztgenannten Fall bereits vor der endgültigen Auswahl des betreffenden Elements statt. In beiden Fällen wird aber nur die Vorgabe technischer Eigenschaften zugelassen, aufgrund derer das betreffende spezifizierte Element, z. B. der Motor 1, mit den anderen Elementen, z. B. 2 bis 5, kompatibel bleibt.

25

Eine technische Bedingung für ein neu spezifiziertes Element besteht beispielsweise darin, dass seine Anschlusstechnik zu der des zuvor spezifizierten Elements, mit dem es unmittelbar verbunden werden soll, kompatibel sein muss. Die Kompatibilität kann anhand der Spezifikation der einzelnen Elemente 1 bis 5 (siehe obige Tabelle) überprüft werden. Die Überprüfung ist dabei, wie obenstehend ausgeführt, wahlweise während des Tests (im Schritt 22) oder aber bereits bei der Vorgabe einer neuen Eigenschaft (Prüfung im Schritt 29 oder bei Eingabe im Schritt 26) möglich. Der Unterschied zwischen beiden Vorgehensweisen besteht im wesentlichen lediglich darin, dass im erstgenannten Fall beide Elemente bereits spezifiziert sind

und daher dem Projektierungswerkzeug 8 nicht bekannt ist, welches zuerst spezifiziert wurde. Es kann also nur auf eine Inkompatibilität hingewiesen werden. Im zweiten Fall hingegen entsteht die Inkompatibilität durch Vorgabe einer neuen technischen Eigenschaft für eines der Elemente. In diesem Fall kann der Anwender 13 sofort darauf hingewiesen werden, dass diese Eigenschaft zu einer Inkompatibilität mit einem zweiten Element führt, mit dem dieses Element in Beziehung stehen soll. Gegebenenfalls kann sogar bereits im Vorfeld bewirkt werden, dass nur kompatible Elemente aus der Katalogdatei 17 selektierbar sind.

Zum Testen auf Kompatibilität werden zunächst die Arten der Elemente erfasst und gegebenenfalls miteinander verglichen.

So muss beispielsweise in der Regel das Schütz 3 mit zwei Kabeln (hier Kabel 2 und 4) verbunden sein. Ferner wird überprüft, welche Beziehung zwischen den Elementen besteht und welche Bedingung sich daraus ergibt. Beziehungen zwischen Elementen sind beispielsweise unmittelbarer Vorgänger oder Nachfolger bzw. mittelbarer Vorgänger oder Nachfolger. Weitere Prüfungen umfassen beispielsweise, ob der angegebene Kabelquerschnitt eines der Kabel 2, 4 ausreicht, um die erforderliche Leistung zum Motor 1 zu übertragen. Ferner kann beispielsweise überprüft werden, ob das Schütz 3 die erforderliche Stromtragfähigkeit aufweist oder der Speisebaustein 5 die erforderliche Spannung und die erforderliche Leistung abgeben kann.

Allgemein sind die Voraussetzungen einer einzelnen Prüfung, dass das erste Element von einer ersten Art und das zweite Element von einer zweiten Art ist sowie zwischen den beiden Elementen eine vorbestimmte Beziehung besteht und eine Eigenschaft des einen Elements eine bestimmte Bedingung erfüllt. Sind diese Voraussetzungen gegeben, muss entweder das andere Element oder aber das erstgenannte Element auch eine zweite Bedingung erfüllen. Ansonsten ist eine Inkompatibilität gegeben.

Die Bedingungen können im Projektierungswerkzeug 8 selbst implementiert sein. Vorzugsweise aber sind sie - ebenfalls wieder im ASCII-Format - in der Bedingungsdatei 18 hinterlegt. Die dort hinterlegten Bedingungen bilden insgesamt einen Satz von Bedingungen, der aufgrund des Speicherformats (ASCII) der Bedingungsdatei 18 leicht mittels jedes Editors änderbar ist.

Patentansprüche

1. Rechnergestütztes Projektierungswerkzeug, dem eine Anzahl von technischen Elementen (1 - 5) und deren technische Beziehungen eingebbar sind, so dass die Elemente (1 - 5) und deren Beziehungen eine technische Anlage spezifizieren, wobei dem Projektierungswerkzeug für jedes Element (1 - 5) technische Eigenschaften vorgebbar sind, wobei nur die Vorgabe technischer Eigenschaften für ein erstes Element (z. B. 3) zugelassen wird, aufgrund derer es mit einem zweiten Element (z. B. 5), mit dem es in Beziehung stehen soll, kompatibel bleibt.

2. Rechnergestütztes Projektierungswerkzeug, dem eine Anzahl von technischen Elementen (1 - 5) und deren technische Beziehungen eingebbar sind, so dass die Elemente (1 - 5) und deren Beziehungen eine technische Anlage spezifizieren, wobei dem Projektierungswerkzeug für jedes Element (1 - 5) technische Eigenschaften vorgebbar sind, insbesondere Projektierungswerkzeug nach Anspruch 1, wobei anhand der Eigenschaften eines ersten und eines zweiten Elements (z. B. 3, 5) und einer zwischen diesen Elementen (3, 5) bestehenden Beziehung prüfbar ist, ob das erste Element (3) mit dem zweiten Element (5) kompatibel ist.

3. Projektierungswerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente (1 - 5), deren technische Eigenschaften und deren Beziehungen aus einer Datei bzw. einem Dateikomplex (16), insbesondere einer ASCII-Datei (16), auslesbar sind.

30

4. Projektierungswerkzeug nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente (1 - 5), deren technische Eigenschaften und deren Beziehungen interaktiv eingebbar und/oder änderbar sind.

35

5. Projektierungswerkzeug nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorgabe der technischen Eigenschaften für die Elemente (1 - 5) durch Auswahl eines Elements aus einem Katalog
5 (17) von Elementen mit vordefinierten elementspezifischen Eigenschaften erfolgt.

6. Projektierungswerkzeug nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die Prüfung auf Kompatibilität eine Prüfung der Art des ersten und des zweiten Elements (3, 5), eine Prüfung der bestehenden Beziehung und eine Prüfung, ob das erste Element (3) eine von der Art des zweiten Elements (5) und/oder der bestehenden Beziehung abhängige technische Bedingung erfüllt,
15 umfasst.

7. Projektierungswerkzeug nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bedingung aus einem in einer Datei bzw. einem Dateikomplex (18), insbesondere einer ASCII-Datei (18), hinterlegten Satz von Bedingungen auswählbar ist.
20

8. Projektierungswerkzeug nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass die eingegebenen bzw. geänderten Elemente (1 - 5), deren technische Eigenschaften und deren Beziehungen als Datei bzw. Dateikomplex (16), insbesondere als ASCII-Datei (16), hinterlegbar sind.

30 9. Projektierungswerkzeug nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Elemente (1 - 5) elektrische Elemente (1 - 5) und die Eigenschaften elektrische, elektronische oder elektromechanische Eigenschaften sind.

10. Projektierungswerkzeug nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Elemente (1 - 5) Niederspannungsschaltgeräte (3) und
deren vor- und nachgeschaltete Elemente (1, 2, 4, 5) sind.

Zusammenfassung

Rechnergestütztes Projektierungswerkzeug

- 5 Einem rechnergestützten Projektierungswerkzeug sind technische Elemente (1-5), deren technische Beziehungen sowie technische Eigenschaften für die Elemente (1-5) vorgebbar. Die Elemente (1-5) und deren Beziehungen spezifizieren eine technische Anlage. Die Vorgabe von Eigenschaften für ein Element
- 10 (z.B. 3) wird nur zugelassen, wenn es dadurch mit einem anderen Element (z.B. 5), mit dem es in Beziehung stehen soll, kompatibel bleibt. Alternativ wird anhand der Eigenschaften der Elemente (z.B. 3,5) und einer zwischen ihnen bestehenden Beziehung geprüft, ob sie miteinander kompatibel sind.

15

FIG 3

FIG 1

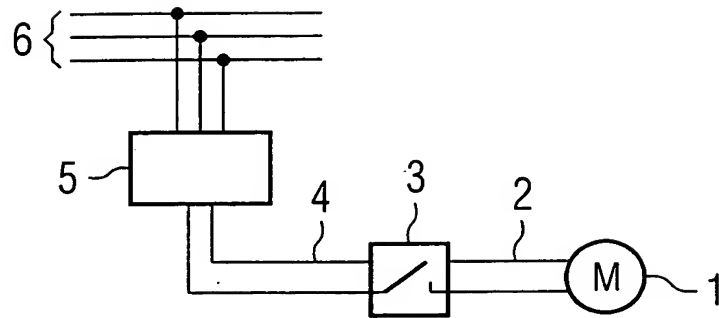


FIG 2

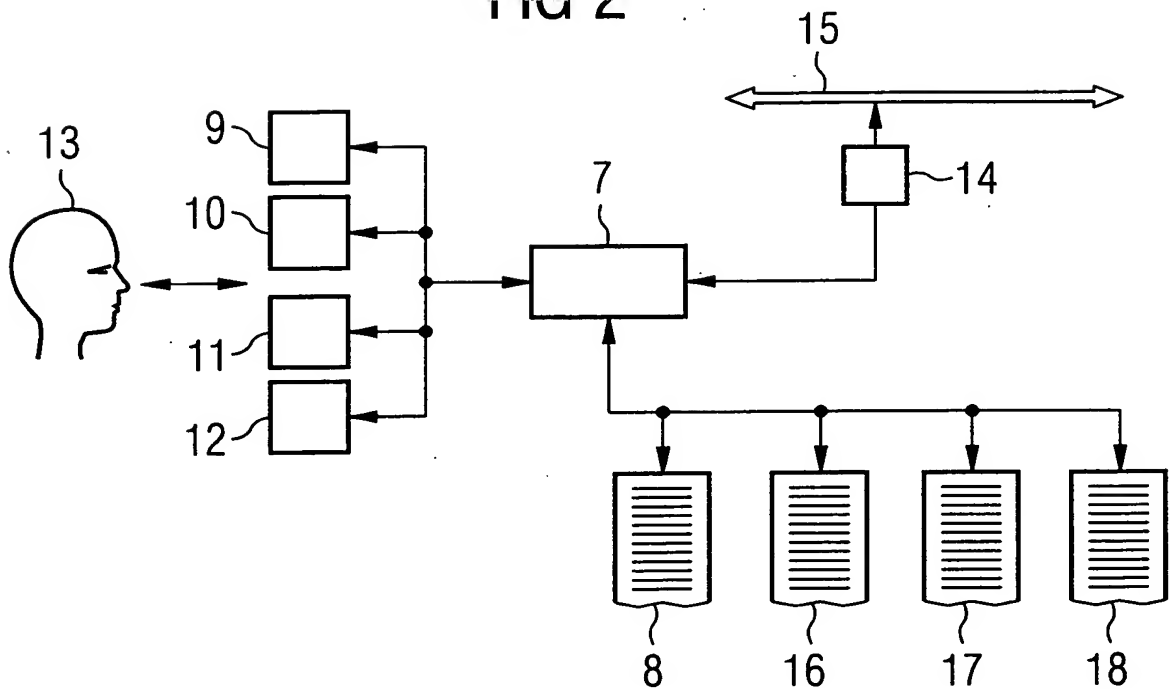
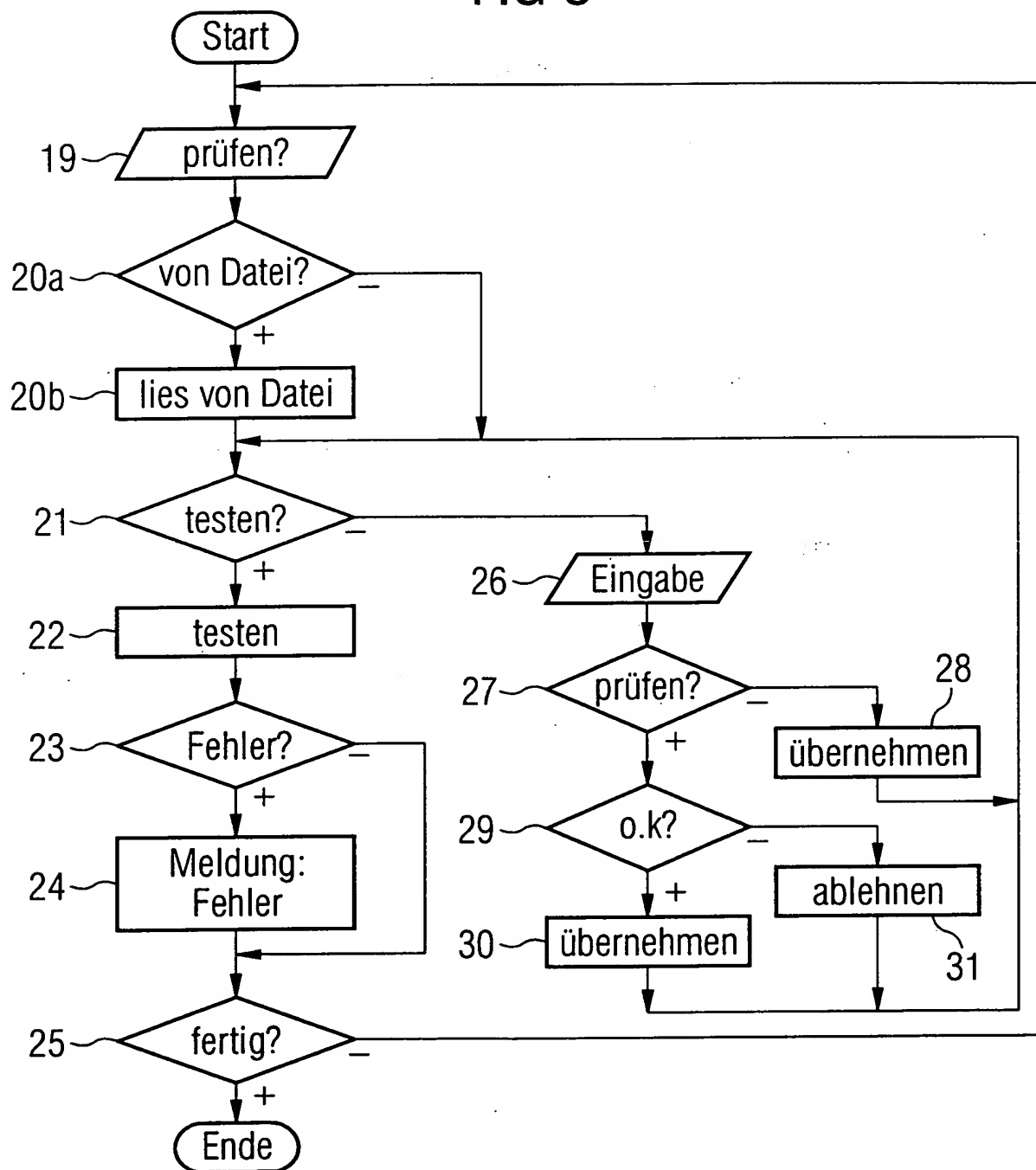


FIG 3



Bezugszeichenliste

	1	Motor/Element
	2, 4	Kabel/Elemente
5	3	Schütz/Element
	5	Speisebaustein/Element
	6	Drehstromnetz
	7	Rechner
	8	Projektierungswerkzeug
10	9	Tastatur/Eingabeeinheit
	10	Maus/Eingabeeinheit
	11	Monitor/Ausgabeeinheit
	12	Drucker/Ausgabeeinheit
	13	Anwender
15	14	Schnittstelle
	15	Rechnernetz/Internet
	16 - 18	Dateien/Dateikomplexe
	19, 20a, 20b	Schritte
	21 - 31	Schritte
20		